

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



# KOREAN PATENT ABSTRACTS(KR)

Document Code:A

(11) Publication No.1020010055971 (43) Publication Date. 20010704

(21) Application No.1019990057315 (22) Application Date. 19991213

(51) IPC Code:

B24D 11/00

(71) Applicant:

DONG SUNG A & T. CO., LTD.

(72) Inventor:

LEE, CHAN BONG

LEE, JEONG YEOL

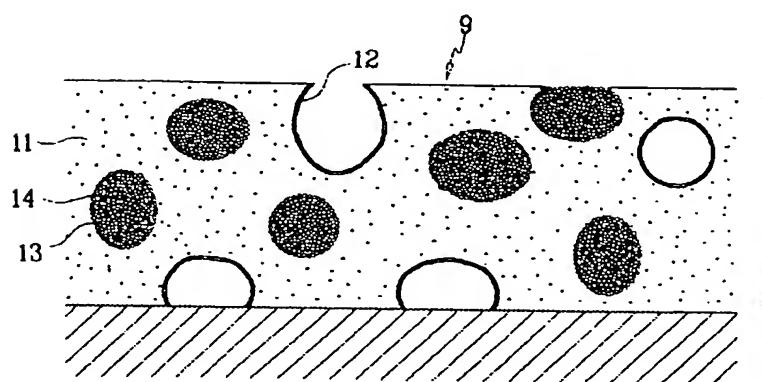
(30) Priority:

(54) Title of Invention

POLISHING PAD

Representative drawing

(57) Abstract:



PURPOSE: A polishing pad polishes objects with high accuracy without a scratch and has an excellent abrasion speed.

CONSTITUTION: For microelements of a polishing pad, fine hollow polymer bundle of a cellular construction structure is used. The hollow polymer bundle is manufactured by drying emulsion of single hollow polymer with a spray dryer. The hollow polymer bundle is 10~3000μm. A primary element composing the bundle is 0.1~100μm. A core is 0.04~80μm. The fine hollow polymer bundle is made of more than one copolymers selected from a group comprising acryl, styrene, PVC, cellulose, polyvinylpyrrolidone,

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup> B24D 11/00	(11) 공개번호 특2001-0055971 (43) 공개일자 2001년07월04일
(21) 출원번호 10-1999-0057315	
(22) 출원일자 1999년 12월 13일	
(71) 출원인 동성에이앤티 주식회사	
	경기도 군포시 당정동 16-1 한솔아파트형 810
(72) 발명자 이찬봉	경기도 용인시 구성면 중리 243-3 한림 2차 아파트 나동 301호
	이정열
	서울특별시 은평구 불광 1동 281-113번지
(74) 대리인 김원호, 송만호	

심사정구 : 있음(54) 연마 패드

## 요약

본 발명은 종합채 미소요소를 포함하는 연마패드에 관한 것으로, 특히 미세중공 폴리마다발과 이 다발 및 단일중공 폴리머를 미소요소로 포함하는 우렌탄 기재의 연마패드 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

본 발명은 이를 위하여 연마패드 미소요소용 세포조직 구조의 미세중공 폴리마다발 및 그의 제조방법과 i) 단일중공 폴리머; 및 ii) 미세중공 폴리마다발을 포함하는 우렌탄 기재의 연마층을 포함하는 연마패드 및 그의 제조방법을 제공한다.

본 발명의 미세중공 폴리마다발 및 단일중공 폴리머를 포함하는 연마패드는 종래의 중공 폴리마다발 또는 단일중공 폴리머를 단독으로 포함하는 연마패드에 비하여 동일 연마속도에서 높은 정밀도로 평坦화된 웨이퍼를 가공할 수 있으며, 일도가 큰 일부 일자를 포함하는 연마슬러리를 사용하여도 스크레치 없이 가공할 수 있다.

## 대표도

도6

## 색인어

연마패드, 중공 폴리마다발, 단일 중공 폴리머, 웨이퍼, 스크레치, 우렌탄, CMP, 연마층, 스프레이 드라이어

## 명세서

## 도면의 간단한 설명

도 1은 연마패드가 사용되는 일반적인 연마 장치 및 그에 따르는 연마패드의 사용 관계를 나타낸 개략의 구성도이다.

도 2는 단일중공 폴리머만을 미소요소로 포함하는 종래의 연마패드 구조를 나타낸 단면도이다.

도 3은 도 2에 도시된 연마패드의 사용 및 대상 물품에 대한 작용 관계를 설명하기 위한 단면도이다.

도 4는 도 2에 도시된 연마패드의 표면을 소정 두께로 연마하는 드레싱 관계를 나타낸 단면도이다.

도 5는 미세중공 폴리마다발만을 미소요소로 포함하는 연마패드 구조를 나타낸 단면도이다.

도 6은 본 발명의 미세중공 폴리마다발과 단일중공 폴리머를 함께 미소요소로 포함하는 연마패드 구조를 나타낸 단면도이다.

도 7은 미세중공 폴리마다발을 나타낸 SEM 사진이다.

도 8은 도 7의 미세중공 폴리마다발의 표면 형상을 확대한 SEM 사진이다.

도 9는 단일중공 폴리머를 나타낸 SEM 사진이다.

도 10은 도 9의 단일중공 폴리머의 표면 형상을 확대한 SEM 사진이다.

도 11은 미세중공 폴리마다발만을 미소요소로 포함하는 연마패드의 표면을 나타낸 SEM 사진이다.

도 12는 도 11의 미세중공 폴리마다발만을 미소요소로 포함하는 연마패드의 표면에서 미세중공 폴리마다발 부분을 확대한 SEM 사진이다.

도 13은 본 발명의 미세중공 폴리마다발과 단일중공 폴리머를 함께 미소요소로 포함하는 연마패드의 표면을 나타낸 SEM 사진이다.

\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*

1: 연마패드	2: 패드체
3: 슬러리 공급노즐	4: 웨이퍼
5: 연마부	6: 드레싱부
7: 자지층	8: 연마층
9: 작업표면	10: 연마슬러리
11: 폴리머릭 베이스 / 우레탄 기재	12: 단일중공 폴리머
13: 미세중공 폴리마다발	14: 미세중공 폴리마다발의 1차 입자

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[산업상 이용분야]

본 발명은 종합체 미소요소를 포함하는 연마패드에 관한 것으로, 특히 미세중공 폴리마다발과 이 다발 및 단일중공 폴리머를 미소요소로 포함하는 우레탄 기재의 연마패드 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

더욱 상세하게는 실리콘 웨이퍼 등의 대상 물품 표면을 연마할 때 대상 물품의 표면에 대향하여 충분한 탄성과 유연성을 가지며, 연마슬러리를 포집 및 공급하는 기능을 갖는 세포조직 구조의 미세중공 폴리마다발과 이 다발 및 단일중공 폴리머가 우레탄 기재에 함침된 연마패드 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

[종래 기술]

일반적으로 연마패드는, 고도의 평탄면이 요구되는 물품 표면을 연마하기 위한 것으로서 단독 또는 그 부재로 사용된다. 이렇게 사용되는 연마패드의 형상은 원뿔, 원기둥, 평판 등 대상 물품에 대응하여 다양한 형상과 모양으로 제작될 수 있다.

연마작업의 대상 물품은 반도체소자, TFT-LCD, 실리콘소자, 유리, 세라믹, 고분자, 금속 등의 연마부위가 가루 상태로 분리되는 물품의 것에 적용되며, 여기서는 반도체 웨이퍼를 대상 물품의 일 예로 설명한다.

상기 연마작업은 연마패드에 웨이퍼의 표면을 접촉 또는 근접 대향하도록 위치시키고, 그 사이에 연마제를 포함하는 연마슬러리를 공급하며 연마패드 및 웨이퍼를 유동시키는 과정에서 이루어진다.

한편, 상기 연마슬러리는 물, 또는 오일과 같은 액상 냉각제, 실리카, 산화알루미늄, 실리콘카바이드, 산화세륨 등과 같은 연마제, 유화제 및 그 이외의 물품 성질에 대응하는 각종 성분이 포함될 수 있다.

이하에서는 상기 연마패드와 대상 물품인 웨이퍼 및 슬러리의 적용 관계에 대하여 도 1에 도시된 화학적 기계적 연마장치(이하 CMP: chemical-mechanical polishing machine)의 구성을 참조하여 설명한다.

일반적인 CMP의 구성은, 도 1에 도시된 바와 같이 하측 구동모터(도면에서는 생략)의 구동에 의해 수평한 상태로 고속 회전하는 패드체(2)이 있고, 이 패드체(2)의 상면에는 소정의 두께를 갖는 판 형상의 연마패드(1)가 통상의 방법으로 부착 고정된다.

또한, 연마패드(1) 중심부로부터 이격된 상측 중심 위치에는 슬러리 공급노즐(3)이 설치되어, 이 슬러리 공급노즐(3)을 통하여 공급되는 슬러리는 연마패드(1)의 회전에 의한 원심력으로 연마패드(1) 상면에 균일하게 도포된다.

또한 연마패드(1)의 상면 일측 부위에는 웨이퍼(4)를 고정하여 이 웨이퍼(4)의 일면이 연마패드(1) 상면을 선택적으로 대향 위치시키도록 하는 연마부(5)가 설치된다.

이러한 연마부(5)는 고정된 웨이퍼(4)를 연마패드(1)에 대향하는 상태로 회전시킴과 동시에 유동시키도록 구성되며, 또 선택적으로 웨이퍼(4)를 다른 위치로 이격시키는 동작을 수행한다.

그리고, 연마패드(1) 상면의 다른 일측 부위에는, 사용되는 연마패드(1)의 표층을 소정의 두께로 연마하여 제거하도록 하는 드레싱부(6)가 설치된다.

이러한 CMP의 구성에 의하면, 슬러리 공급노즐(3)을 통해 공급되는 슬러리는 연마패드(1)의 고속 회전에 의해 그 상면에 균일하게 도포되고, 이러한 상태에서 상기 연마부(5)는 웨이퍼(4)의 요구되는 일면을 연마패드(1) 상면에 접촉 또는 근접하도록 대향 위치시켜 도 1에 도시된 좌·우 화살표 방향으로 유동시키고 동시에 회전시키게 된다.

이때 위치되는 웨이퍼(4)는 슬러리가 균일하게 도포되는 연마패드(1)와 접촉 또는 근접하는 상태로 유동

하게 되므로 그 대향 표면이 연마된다.

이러한 과정으로 웨이퍼(4)의 대향면이 충분히 연마되어, 연마부(5)는 연마된 웨이퍼(4)를 외측으로 이격 위치시키고 다음 웨이퍼(4)를 위치시켜 다시 연마작업을 수행하게 된다.

한편, 상기 연마작업 과정에서 연마패드(1)의 표층은 계속적인 연마작업에 의해 마모됨에 따라 그 표층의 소정 두께를 연마하여 재사용하게 된다. 이러한 경우 슬러리 공급을 하면서, 또는 슬러리 공급을 중단하고, 연마패드(1)의 다른 일측으로부터 드레싱부(6)를 위치시켜 초순수를 공급하면서 회전하는 연마패드(1)의 표층 소정 두께를 연마한으로써 다음 웨이퍼(4)의 연마 단계를 준비하게 된다.

일반적으로 사용되는 연마패드(1)는 패드 두께의 전반에 걸쳐 불균일한 물리적 성질을 갖는 다층 구조의 것이 주로 사용된다.

이러한 다층 구조는 도 2에 나타낸 바와 같이 통상 지지층(7), 연마층(8) 및 연마층(8)이 표면화되는 작업표면(9)으로 구분할 수 있다.

상기 지지층(7)은 상술한 패드척(2) 등에 접착되는 구성으로서 우레탄 품과 같은 다공성 구조를 갖거나 성유재 등이 있으며, 웨이퍼(4)에 의한 가압된 힘에 대응하여 복원성을 갖는 성질로 그 상측에 구비되는 연마층(8)을 웨이퍼(4)에 대응하여 균일한 탄성력으로 자지하는 역할을 수행하게 된다.

또한 상기 지지층(7)의 상측에 구비되는 연마층(8)은 그 성분이 미시적 탄성을 갖는 다공성 우레탄 등의 것이 사용되고, 이 연마층(8)의 표층을 이루는 작업표면(9)은 연마층(8)보다 더 탄력적이고 유연한 성질의 것으로 웨이퍼(4)와 접촉 또는 근접하도록 대향되게 된다.

이러한 연마패드(1)에 있어서, 작업표면(9)은 연마작업시 국부적 또는 광역적으로 마모되는 정도가 차별화되어 그 대상이 되는 웨이퍼(4)의 표면을 불균일하게 연마하게 된다. 그러므로 연마작업을 수행함에 있어서, 상기 연마패드(1)의 작업표면(9)이 마모되는 정도에 대응하여 일정한 주기로 그 표층을 소정의 두께로 연마하게 된다.

한편, 연마패드(1)의 작업표면(9) 구성은 웨이퍼(4)에 접촉 또는 근접 대응하는 관계에 있어서 연마슬러리(10)가 계속적으로 그 대향면에 분포된 상태를 유지하도록 연마슬러리(10)를 포집하는 상태로 유동시킬 것이 요구된다.

이러한 요구 조건을 실현하기 위하여, 미국특허 제5,577,362호에 상기 지지층(7)과 연마층(8) 및 작업표면(9)으로 구분되는 구성을 마모와 연마에 대응하여 각 층의 성질 및 효과가 이루어지도록 하는 단일 구성으로 형성한 것이 개시되어 있다.

이러한 연마패드(1)의 구성은 도 2에 나타낸 바와 같이, 액상 슬러리의 침투성이 없는 폴리머릭 베이스(polymeric matrix)(11)와 이 폴리머릭 베이스(11)에 다량의 중공 폴리머(중합성 미소요소: polymeric microelement)(12)를 균일하게 분포되도록 함침시켜 형성한 것이다.

상기 폴리머릭 베이스(11)의 성분은 우레탄, 멜라민, 폴리에스테르, 폴리설플, 폴리비닐아세테이트 및 불소단화수소 등 및 이들의 혼합물이나 공중합체 및 그라프트 공중합체로부터 형성된 것으로, 여기서는 액상 우레탄을 그 대표적인 성분으로 구성되어 있다.

또한 상기 중공 폴리머(12)의 성분은 폴리비닐알콜, 펙틴, 폴리비닐피롤리돈, 하이드록시에틸셀룰로오즈, 메틸셀룰로오즈, 하이드록프로필메틸셀룰로오즈, 카복시메틸셀룰로오즈, 하이드록시프로필셀룰로오즈, 폴리아크릴산, 폴리아크릴아미드, 폴리에틸렌글리콜, 폴리하이드록시에테르아크릴레이트, 전분, 말레이산 공중합체, 폴리에틸렌옥사이드, 폴리우레탄 및 이들의 혼합물 등이다.

한편, 이들 중공 폴리머(12)는 코아-쉘 구조를 갖는 단일중공 폴리머(12)로 그 내부에는 저비정 탄화수소계 가스가 투입되어 팽창된 약 10~150  $\mu$ m 정도의 크기의 것이다. 이러한 중공 폴리머(12)는 폴리머릭 베이스(11)의 표층으로 중공 폴리머(12)가 개방되며 용이하도록 하고, 또 그에 따른 표층의 탄력성과 유연성 확보 및 표층 하부의 탄력성을 이루기 위한 것이다. 따라서 이러한 단일중공 폴리머(12)를 포함하는 연마패드(1)는 단일중공 폴리머(12)의 일부분이 작업표면(9)에 존재하면서 연마슬러리(10)를 포함하는 작업 환경에 노출되고, 단일중공 폴리머(12)의 다른 부분이 작업 환경에 노출되지 않은 패드의 내 층면에 함침되고, 작업표면(9)에서의 단일중공 폴리머(12)의 일부분이 작업 환경에 노출되는 결과, 패드의 가공표면에 내층면보다 비교적 더 부드러우며, 하층면이 중공 폴리머(12)가 작업 환경에 노출되는 경우 패드의 마모동안에 비교적 더 부드러운 작업표면(9)으로 되어 작업표면(9)을 재생하고, 그 결과 기판 또는 웨이퍼(4)를 보다 신속하고 균일하게 연마시키거나 평면화 할 수 있는 것이다.

그러나 이러한 연마패드(1)의 단일중공 폴리머(12)는 연마슬러리(10)를 포집하고, 연마 작업 중에 연마슬러리(10)가 연마되는 작업표면(9)에 고르게 공급한다. 하지만 작업표면(9)에 노출되는 부위의 연마슬러리(10)는 직,간접적으로 연마에 참여하며, 그 연마 정도는 슬러리 입자 크기, 투입속도, 투입량에 따라 다르게 된다.

또한 연마패드(1)의 작업표면(9)의 부위가 계속적인 연마작업에 의해 마모가 발생되고, 이렇게 마모된 작업표면(9)은 공급되는 연마슬러리(10)를 불균일하게 분포시키게 되어 대응하는 웨이퍼(4) 표면이 광역적으로 불균일한 연마 분위기 상에 놓이게 된다.

또한 연마작업에 따른 마찰압력에 대응하여 지자력이 미약한 단일중공 폴리머(12) 주변 부위는 마모 정도가 심화되어 작용하는 마찰압력에 의해 도 3에 나타낸 바와 같이 밀려진 형상으로 성장되고, 이어 단일중공 폴리머(12)의 개방된 부위를 커버하는 형상으로 성장하게 된다. 이렇게 성장 돌출된 부위는 이후의 슬러리(10)의 유동을 저해하는 요소로 작용하여 연마작업시 슬러리를 불균일하게 공급 및 분포시키게 되고, 이에 따라 웨이퍼(4)에 대한 연마 특성이 변화하게 된다. 이 경우, 도 4에 나타낸 바와 같이, 슬러리의 공급을 중단한 상태에서 회전하는 연마패드(1)의 일측 상면에 드레싱부(6)를 대향 위치시켜 그 작업표면(9)의 소정 두께를 연마하게 된다. 이때 표출되는 작업표면(9)의 개방된 단일중공 폴리머(12)의 주변 부위는 드레싱부(6)의 연마 압력에 대응하여 충분한 지자력을 제공하지 못함에 따라 그 주변의

작업표면(9)에서 밀려진 형상으로 남게 되고, 탄성에 의해 복원되더라도 다시 연마 작업 과정에서 연장 형성되어 연마슬러리(10)의 불균일한 분포와 웨이퍼(4)의 연마 효율 저하 문제를 초래한다.

또한 상기 문제점들은 반복적으로 발생하며, 그 짧은 주기로 연마패드(1)의 수명이 단축되어 연마패드(1)를 자주 교체하여 연마작업에 따른 작업시간이 지연되고, 그 결과 생산성 저하의 문제가 발생한다.

또 다른 면으로 상기 단일중공 폴리머(12)의 입자 크기는 10~150  $\mu\text{m}$ 이지만 쉘(shell)의 두께는 1  $\mu\text{m}$  정도로 중공부가 작업표면(9)에 개방될 경우 전체 연마 면적은 중공 폴리머의 부분은 입자크기에서 극히 일부만을 제공한다. 따라서 전체 연마패드(1)의 작업면적은 상대적으로 낮게 되어 연마작업 효율이 낮아지게 되고, 그 결과 연마층(8)의 두께 마모 속도가 빨라지는 현상을 나타내게 된다.

또 다른 면으로 상기 단일중공 폴리머(12)는 반도체 웨이퍼(4)를 연마할 경우 보통 90  $\mu\text{m}$  정도의 입자크기를 갖는 것을 사용하고 입자들 간의 간격을 약 100  $\mu\text{m}$  정도로 이격시키는데 이러한 코아의 크기는 연마작업에서 매크로(macro) 운동을 하는 것으로 정밀 가공을 위해서는 코아의 크기를 10  $\mu\text{m}$  정도로 조정하고 이격을 1  $\mu\text{m}$ 로 줄여서 지지성을 보완하여 사용해야 하나 연마슬러리(10)의 포집량이 크게 감소하므로 상대적으로 연마효율이 크게 낮아지는 단점이 있다.

또 다른 면으로 연마패드(1)의 표면(2)으로 공급되는 연마슬러리(10)가 미세하지 않고 불균일하게 큰 입자를 포함하고 있을 경우 이 연마슬러리(10)의 큰 입자를 포집하게 되어 고정도의 연마를 요구하는 대상 물품인 웨이퍼(4)에 스크래치를 발생시킬 수 있는 문제점이 있다.

이를 보완하기 위하여 본 발명자는 상기 단일중공 폴리머(12) 대신에 세포조직 구조의 미세중공 폴리머다발(13)을 갖는 연마패드를 특허출원하였다(출원번호 제99-22619호).

이 미세중공 폴리머다발은(13)은 단일 중공의 폴리머(14)가 다량으로 응집된 것으로 종래의 미소요소로 사용되던 단일 중공의 폴리머(12)가 하나의 중공부의 코어(core)를 갖고 있는 것에 비하여 미세중공부가 다수의 코어(core)를 형성하고 있어서 도 5, 도 11 및 도 12에 나타낸 바와 같이 대상 물품에 접촉 또는 근접 대향하는 작업표면(9)이 연마작업시에 충분한 탄성력과 유연성을 갖도록 함과 동시에 대상 물품과 드레싱부(6)에 의한 연마작업시 작용하는 마찰력에 대응하여 충분한 탄력과 유연성 및 지지력을 갖도록 하였으며, 다수의 코어(core)를 갖고 있는 미세 쉘(shell)을 연마에 참여시켜 종래의 매크로 운동보다 아주 작은 마이크로 운동을 하도록 부여하여 연마 효율을 얻으며, 그 결과 표층의 평탄화 유지와 그 수명을 연장할 수 있다.

즉, 종래 연마패드의 단일중공 폴리머(12) 1 개가 차지하는 공간을 다수의 미세중공 폴리머(14)가 다발(13)의 형태로 차지하여 작업표면(9)으로 노출되는 코아의 수가 많으며, 이러한 노출된 코아에 연마슬러리(10) 입자가 포집되어 연마 작업에 직접 참여할 수 있는 연마슬러리(10) 입자의 숫자가 늘어나므로, 그 결과 작업표면(9)에 연마슬러리(10)의 입자를 고정된 상태로 연마작업에 참여시킬 수 있어서 공급되는 연마슬러리(10)의 입자의 수를 종래의 단일중공 폴리머(12)에 비하여 상대적으로 증대시켜 연마작업의 효율을 향상시킬 수 있으면서도, 작업표면(9) 밑에 위치한 다발 코어(13)는 연마슬러리(10)를 포집하지 않으므로 전체 연마슬러리(10)의 사용량을 감소시키는 등의 많은 장점을 가지고 있다.

또한 작업표면(9)에 노출된 코아의 지지는 종래의 단일중공 폴리머(12)가 다른 위치에 있는 입자로 부터 받는 것인 반면에 중공 폴리머다발(13)은 1차 입자가 응집되어 이루어진 2차 입자이므로 주변의 다른 다발 입자 뿐만 아니라 노출된 코아 밑에 위치한 자기 2차 내부의 다수의 1차 입자로부터 지지를 받으므로 보다 유연성과 강성을 함께 유지할 수 있다.

또한 이러한 미세중공 폴리머다발은(13)은 전체 다발의 크기는 10~300  $\mu\text{m}$ 이고, 1차 입자(14)의 크기가 0.1~10  $\mu\text{m}$ 이면서, 코어의 크기가 상대적으로 쉘(shell)의 두께를 제외하고는 평균직경이 0.04~8  $\mu\text{m}$ 로 매우 작아서 연마슬러리(10)가 미세하지 않고 불균일하게 큰 입자를 포함하고 있을 경우 연마슬러리(10)의 큰 입자를 포집하지 않고 여과하는 역할을 하여 근본적으로 스크래치를 감소시킬 수 있는 장점도 있다.

또한 이러한 미세중공 폴리머다발(13)은 미세한 중공 및 중공의 쉘(shell)이 작업표면(9)에 노출되므로 쉘(shell)이 연마에 참여할 때는 마이크로(micro) 운동을 하므로 고정도의 연마가 가능하다.

그러나 연마 대상물품에 따라서는 단일중공 폴리머(12)보다 연마슬러리(10) 입자를 포집하는 양이 적으므로 필요한 연마슬러리(10)의 양이 적게되어 연마속도가 낮아지는 문제가 발생할 수도 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 종래 기술의 문제점을 고려하여,

본 발명은 스크래치 없이 고정도로 연마가 가능한 연마패드의 미소요소용 폴리머 및 그의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명의 다른 목적은 스크래치 없이 고정도로 연마가 가능하면서도 연마속도가 우수한 연마패드 및 그의 제조방법을 제공하는 것이다.

#### 발명의 구성 및 작용

##### [과제를 해결하기 위한 수단]

본 발명은 상기 목적을 달성하기 위하여,

연마패드 미소요소용 세포조직 구조의 미세중공 폴리머다발을 제공한다.

또한 본 발명은 연마패드 미소요소용 세포조직 구조의 미세중공 폴리머다발의 제조방법에 있어서,

a) 단일중공 폴리머의 애멀젼을 스프레이 드라이어로 건조하여  
미세중공 폴리마다발을 제조하는 단계  
를 포함하는 세포조직 구조의 미세중공 폴리마다발의 제조방법을 제공한다.  
또한 본 발명은 연마패드에 있어서,  
a) i ) 단일중공 폴리머; 및  
ii ) 미세중공 폴리마다발  
를 포함하는 우레탄 기재의 연마층  
을 포함하는 연마패드를 제공한다.  
a) i ) 단일중공 폴리머; 및  
ii ) 미세중공 폴리마다발  
를 액상 우레탄에 혼합하여 혼합물을 제조하는 단계;  
b) 상기 a) 단계의 혼합물을 소정 형상의 올드 주형에 주입하고, 가열하여  
겔화 및 경화시켜서 상기 i ) 단일중공 폴리머와 ii ) 미세중공 폴리마다발  
이 균일하게 분포된 우레탄 매트리스 기재의 경화물을 제조하는 단계;  
c) 상기 b) 단계의 경화물을 올드로부터 탈형한 후 소정 두께와 모양으로  
절단하는 단계  
를 포함하는 연마패드의 제조방법을 제공한다.

## [작용]

본 발명은 단일중공 폴리머(12) 입자와 미세중공 폴리마다발(13) 입자를 혼용하여 미소요소로 사용하므로 단일중공 폴리머(12)만을 사용하는 연마패드(1) 또는 미세중공 폴리마다발(13) 입자만을 사용하는 연마패드(1)의 단점을 해소하고, 각각의 장점에 의해 종래의 연마패드보다 우수한 연마결과를 얻는 상승효과를 나타내도록 한 것이다.

즉, 단일중공 폴리머(12)가 갖는 우수한 연마속도와 미세중공 폴리마다발(13) 입자가 갖는 연마효율 및 정밀한 가공의 성능을 함께 갖춘 것이다.

다시 말하면 정밀 연마가 어렵고, 불균일 연마슬러리(10)에 의해 스크래치 발생 가능성이 있으나 연마슬러리(10) 입자의 포집량이 많아서 상대적으로 높은 연마속도를 내는 단일중공 폴리머(12)와, 연마 대상 물품의 종류에 따라서 슬러리 포집량이 적어서 연마속도는 아주 높지는 않으나 고정도의 연마 능력을 갖고, 스크래치 발생이 없는 미세중공 폴리마다발(13)을 함께 사용하여, 스크래치가 발생하지 않고, 우수한 연마속도로 고정도의 정밀연마가 가능하도록 한 것이다.

특히 정밀연마의 효과는 아주 미세한 단일중공 폴리머(12)를 사용한 연마패드(1)보다 우수하다.

그 이유는 코아의 크기와 분포에 관련된 것으로, 미세 코아는 집중적으로 뭉쳐져 있으며, 거대 코아는 미세코아에 비하여 분산된 형태로 존재하기 때문이다. 즉, 거대 코아에 의한 매크로 연마 운동과 미세 코아에 의한 마이크로 연마 운동이 작업표면(9)에서 일어나기 때문에 보다 높은 정밀도를 얻는다. 특히 보다 우수한 연마 정밀도는 연마시에 각각의 코아에 일정기간 체류되는 연마된 웨이퍼(4) 입자의 수가 감소되기 때문이다.

이러한 정밀도는 웨이퍼(4)의 평탄성으로 나타내게 된다. 실제로 종래의 미세한 단일중공 폴리머(12)만을 포함하는 연마패드(1)와 비교하여 동일한 연마속도로 연마된 웨이퍼(4)의 표면 요철도를 평가한 결과 약 2 배 이상의 정밀도를 나타내게 된다.

또한 스크래치 발생에 있어서, 본 발명의 연마패드(1)가 종래의 단일중공 폴리머(12)를 포함하고 있지만 연마패드(1) 작업표면(9)에 공급되는 불균일한 연마슬러리(10)의 큰 입자를 미세중공 폴리마다발(13)이 포집하기보다는 걸려 주어서 스크래치를 발생시키지 않게 된다. 즉, 미세중공 폴리마다발(13)이 웨이퍼(4)와 밀착되어 있고, 작업표면(9)에 열려있는 미세한 중공은 입도가 큰 연마슬러리(10)를 포집하지 않고 회전에 의해 작업표면 밖의 흥으로 밀어내는 것이다. 또한 함께 포함되어 있는 단일중공 폴리머(12)도 주변의 미세중공 폴리마다발(13)의 지지력과 여과에 의해 1차로 걸려져서 그 숫자가 감소된 입도가 큰 연마슬러리(12)를 포집하기가 더욱 어렵게 되어 그 결과 종래의 단일중공 폴리머(12) 만을 미소요소로 사용하는 연마패드(1)보다 스크래치 발생이 거의 없게 된다.

이하에서는 본 발명의 구성 요소들을 설명한다.

본 발명의 연마패드(1)에 있어서, 우레탄 기재의 연마층(8)에 포함되는 미소요소인 단일중공 폴리머(12)는 분말상으로 제조된 것이며, 1차 입자로만 형성된 것을 사용한다.

바랑직하게는 단일중공 폴리머(12)는 다음과 같다.

- 발포제를 함유한 고분자 물질을 중합시켜 플라스틱 비드로 제조한 다음 가열 발포시켜 중공입자로 제조한 것(미국특허 제3,615,972호);
- 스티렌에 용해시킨 폴리에스테르 용액을 기계적으로 교반하여 물-기름-물의 이중 유화 애멀젼을 제조한 다음 중합시킨 폴리에스테르 비드(미국특허 3,891577호);

c) 중합체에 휘발성 물질을 넣고, 이 휘발성 물질을 가스화하여 팽창시켜서 중공 입자를 만드는 방법(일본특허 제252635호/1985): 및

d) 유리전이 온도가  $-10^{\circ}\text{C}$  이상인 중합체 입자를 스프레이 건조기에서 뜨거운 공기로 팽창시킨 후 즉시 상온으로 냉각시켜 중공입자를 제조하는 방법(일본공개 특허공보 평4-145131호).

이러한 단일중공 폴리머(12)들은 우레탄과 안정적으로 혼합되고 우레탄 경화시에도 다른 부반응 없이 우레탄 기재(11)내에 함침된다.

본 발명의 바람직한 단일중공 폴리머(12)의 크기는  $5\sim 5000\text{ }\mu\text{m}$ 이며, 중공의 크기는  $3\sim 4800\text{ }\mu\text{m}$ 이다.

이러한 단일 중공의 폴리머(12) 입자의 재질은 상기 제조방법에 근거하여, 아크릴계, 스티렌계, PVC계, 셀룰로오즈계, 폴리비닐피롤리딘, 폴리아크릴아마이드, 폴리에틸렌글리콜, 말레이산, 폴리에틸렌, 폴리에스테르, 에폭시 등으로부터 1 종 이상 선택되는 공중합체이며, 아크릴계 또는 아크릴과 상기 폴리머들의 중합체가 바람직하다.

본 발명의 연마패드(1)에 있어서, 연마층(8)에 하나의 미소요소로 포함되는 미세중공 폴리마다발(13)은 일반 페인트에서 백색안료 대용의 플라스틱 안료로 사용되는 중공구조를 갖는 유화중합체의 에멀젼을 스프레이 드라이어로 건조하여 중공의 1차 입자(14)들을 일정 크기의 2차 입자(13)로 응집하여 제조된 분말상의 것이다.

상기 단일중공 폴리머(12)들의 에멀젼을 사용할 수 있으며, 또 하기의 방법으로 제조된 유화 중합 에멀젼도 바람직하다.

a) 유화중합 1 단계에서 휘발성 염기 수용액에 의해 2 배 이상 부피가 팽창되는 카르복실산 함유 친수성 고분자를 중합시킨 다음, 유화중합 2 단계에서 열 또는 레黠스 개시 유화중합 방법에 의하여 염기 수용액이 침투될 수 있는 고분자 물질을 코아의 표면에 외피층으로 형성시키는 방법(미국특허 제4,427836호):

b) 카르복실산기를 단량체를 포함한 단량체 혼합물로 코아층을 형성한 다음 외피 형성 단계에서 이상 입자의 형성을 효과적으로 억제하기 위하여 공중합 계면활성제를 유화제로 사용하고 단량체 공급속도, 중합 개시제의 종류 및 반응온도를 선택적으로 이용하여 중공의 입자를 제조하는 방법(한국공고 특허공보 제87-1808호):

c) 산당량체와 2종 결합성 단량체로 형성한 시이드를 이용하여 친수성 코아를 형성하고, 코아 외측에 소수성 단량체로 단단한 외피층을 형성하는 유화 중합체의 제조방법에 있어서, 시이드와 코아 및 외피층을 수계내에서 유화중합법에 의하여 형성할 때 그룹 전이 중합 도는 유용성 개시제를 혼가하여 유화중합시키는 방법(한국공고 특허공보 제93-830호): 및

d) 카르복실기를 갖는 산당량체와 비이온성 친수성 단량체의 혼합 당량체를 중합 개시제의 존재하에 중합하는 시이드 형성 과정과 카르복실산기를 갖는 산당량체와 비이온성 친수성 단량체, 가교성 단량체로 된 단량체 혼합물을 시이드 형성 반응물에 혼가하여, 알칼리에 의해 팽윤될 수 있는 코아를 형성하는 과정과 코아 중합체에 외피를 형성하는 과정 및 알칼리로 팽윤시키는 과정으로 구성되는 방법(한국공개 특허공보 제95-11507호).

상기 방법으로 제조되는 중공 폴리머 입자(12)도 동일하게 1차 입자로 포함되는 에멀젼이 될 수 있다.

따라서 본 발명에서 사용되는 중공 폴리마다발(13)은 에멀젼 형태로 존재하는 1 차 입자(14)의 중공 폴리머를 스프레이 드라이어로 건조하여 수분을 제거하여 1 차 입자(14)가 2 차 입자(13)로 응집되도록 한 것이다.

이때의 스프레이 드라이어의 조건은 에멀젼 고형분을  $30\sim 60\text{ 중량\%}$  기준으로 유입온도  $150\sim 250\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 유출온도  $70\sim 110\text{ }^{\circ}\text{C}$ 의 조건으로  $5\sim 50\text{ l/min}$ 의 분무속도로 건조하여 분말화하는 것이 바람직하다.

그러나 이러한 미세중공 폴리마다발(13)은 전체 다발(2차 입자)의 크기는  $10\sim 3000\text{ }\mu\text{m}$ 이고, 1차 입자(14)의 크기는  $0.1\sim 100\text{ }\mu\text{m}$ 이면서, 코아크기는  $0.04\sim 80\text{ }\mu\text{m}$ 가 바람직하다.

이러한 미세중공 폴리마다발(13)의 재질은 상기 제조방법에 근거하여, 아크릴계, 스티렌계, PVC계, 셀룰로오즈계, 폴리비닐피롤리딘, 폴리아크릴아마이드, 폴리에틸렌글리콜, 말레이산, 폴리에틸렌, 폴리에스테르, 에폭시 등으로부터 1 종 이상 선택되는 공중합체이며, 아크릴계 또는 아크릴과 상기 폴리머들의 중합체가 바람직하다.

한편 본 발명의 연마패드(1)에 상기 단일중공 폴리머(12)와 중공 폴리마다발(13)이 함께 우레탄 기재(11)에 함침되는데 그 중량비는 2 : 8 내지 8 : 2 가 바람직하다. 이러한 중량비를 벗어날 경우에 본 발명에서 목적하는 스크래치의 발생없이 우수한 연마속도와 우수한 연마 정밀도를 얻을 수 없다.

또한 단일중공 폴리머(12)와 중공 폴리마다발(13)의 사용량은 우레탄 100 중량부에 대하여 5 내지 50 중량부가 바람직하며, 이 범위 내에서 우레탄 기재(11)에 고르게 분산되는 것이 바람직하다.

이러한 단일중공폴리머(12)와 중공 폴리마다발(13)은 도 6에 나타낸 바와 같이 우레탄 기재(11)의 연마층(8)의 작업표면(9)으로 노출되어 상호간의 지지력을 가지며, 노출된 단일중공 폴리머(12)와 중공 폴리마다발(13)의 주변에 인접하는 우레탄 기재(11)는 단일중공 폴리머(12)와 중공 폴리마다발(13)에 의한 지지력의 영향을 받아서 연마작업에 참여하게 된다.

본 발명의 우레탄 기재(11)는 통상의 MOCA(4,4'-메틸렌-비스(2-클로로아닐린)와 같은 경화제를 포함하는 저점도 액상의 우레탄으로 성형되며, 금형 내에서 겔화 및 경화될 수 있는 소재의 것이면 모두 가능하다. 가능한 기재로는 우레탄 이외에 폴리에스테르, 폴리실론, 폴리비닐아세테이트, 불소화 탄화수소 및 이들의 혼합물, 또는 이들의 공중합체 등이다.

본 발명의 연마패드(1)는 상기 단일중공 폴리머(12)와 중공 폴리마다발(13)을 액상의 우레탄에 혼합하고

금형에서 겔화 및 경화 후에 탈형하여 소정의 두께와 모양 및 형상을 갖도록 절단하고, 가공한다.

더욱 상세하게는 소정량의 액상 우레탄에 균일하게 분포될 수 있을 정도의 중공 폴리머(12)(13)를 함침시킨다. 상술한 폴리머릭 베이스(11)인 우레탄 기재와 중공 폴리머(12)(13)를 충분히 전단력을 이용하여 교반시켜 최종 혼합물을 형성하고, 이것을 내부가 밀폐 구획된 소정 형상의 금형 내부에 주입기를 이용하여 주입한다.

이렇게 주입된 최종 혼합물은 금형 내부에서 겔화 과정과 경화과정 및 냉각과정을 거치게 되고, 이러한 과정을 통해 고체화된 최종 혼합물은 금형으로부터 빼내어 소정의 두께와 모양으로 절단 및 가공함으로써 요구되는 연마패드(1)로 형성되는 것이다.

상기 겔화 조건은 주형 몰드에 혼합물을 주입한 후 100~110 °C의 온도에서 5~120분 정도 방치하여 겔화하는 것이 바람직하며, 경화 조건은 겔화 후 60~120 °C의 온도로 10~24 시간 동안 가열하여 경화시키는 것이 바람직하다.

가공은 연마슬러리(10)가 전체 연마층(8)의 작업표면(9)에 고르게 공급되고, 배출되도록 흠 가공을 연마층(8)에 하는 것이 바람직하다. 흠 가공은 연마층(8)의 높이의 최대 80 %의 깊이까지도 가공이 가능하다. 이와 같은 흠 가공은 연마층(8) 표면에 나선형, 동심원 등을 형성하며, V흡, 또는 X-Y 그루브 등도 가능하다.

또한 상기 연마패드(1)는 그대로 CMP에 부착되어 사용할 수도 있지만, 연마패드(1) 아래에 우레탄폼과 같은 지지층(7)을 접착제 또는 양면 테이프로 부착시켜 CMP 장치에 적용할 수도 있다. 이 지지층(7)은 연마부(5)의 패드체(2)에 위치하게 되며, 통상 1 내지 2 mm의 두께를 갖는다.

상기와 같이, 제작된 연마패드(1)에 있어서, 단일중공 폴리머(12)와 중공 폴리머다발(13)은 연마패드(1) 표층(9)이 마모되거나 또는 연마에 의해 작업표면(9) 상(9)에 연속적으로 노출 개방되어 슬러리(10) 소정량을 수용할 수 있는 세공을 이루게 된다.

한편, 연마패드(1)의 표층(9) 부위는, 중공 폴리머(12)(13)가 노출 개방됨에 의해 노출 개방되지 않은 표층(9) 하부 부위에 비교하여 보다 탄력적이고 유연한 특성을 갖게되며, 노출 개방되지 않은 표층(9) 하부 부위 또한 삽입된 중공 폴리머(12)(13)에 분포 관계에 의해 소정의 탄성력과 유연성을 갖게 된다.

이하의 실시예 및 비교예를 통하여 본 발명을 상세하게 설명한다. 단, 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것이지 이들만으로 한정하는 것이 아니다.

#### [실시예]

##### 실시예 1

###### (중공 폴리머다발의 제조)

고형분 농도 45 중량%의 아크릴계 중공 폴리머 에멀젼(Rom & Hass 사 제조)을 스프레이 드라이어를 이용하여 유입온도 180~230 °C, 유출온도 80~110 °C로 설정하고, 10 l/min의 분무속도로 건조하여 분말화하였다.

제조된 중공 폴리머다발(13)의 1차 입자(14)의 크기는 0.6~1.2 μm이고, 1차 입자(14)의 코아 크기는 0.5~1 μm이고, 2차 입자(13)의 크기는 30~300 μm이었으며, 이를 도 7 및 도 8에 나타내었다.

##### 실시예 2

###### (연마패드의 제조)

폴리에테르계 액체 우레탄(건설화학 제조 PT70-10) 1000 g, 폴리프로필렌글리콜 205 g 및 MOCA 228 g을 상온에서 혼합하였다.

즉시 저점도가 유지되는 동안에 상기 실시예 1에서 제조된 중공 폴리머다발(13) 80 g과 입자크기가 40~150 μm이고, 도 9 및 도 10에 나타낸 중공크기가 30~130 μm인 단일중공 폴리머(12) 분말인 익스판셀(expancel) 091 DE 9 g을 상기 혼합물에 투입하고 전단 혼합기(kneader)에서 1000 rpm의 속도로 2 분 동안 혼련하여 균일하게 분산시켰다.

이를 통상적인 금형에 주입하고, 60 분 동안 겔화시킨 후 오븐에서 110 °C에서 20 시간 동안 경화시켰다.

제조된 경화물을 금형에서 탈형하고 재단 및 표면가공하여 직경 10 내지 34 inch 연마패드(1)의 연마층(8)을 제조하였다.

제조된 연마층(8)의 표면(9)을 도 13의 SEM 사진으로 나타내었다.

두께 2 mm의 같은 크기의 경질 우레탄폼을 지지층(7)으로 하여 그 위에 접착테이프를 부착한 후 상기에서 제조된 연마층(8)을 위로 위치하여 접착시켜 연마패드(1)를 제조하였다.

###### (평가)

제조된 연마패드(1)를 일반적인 CMP 장치에 부착하고 6 inch 크기의 TEOS 블랑켓(blanket) 웨이퍼(4)를 장착한 다음, 연마슬러리(Rodel사 제조 ILD 1300)(10)를 100 ml/min으로 연마패드(1) 위로 공급하면서 테이블 30 rpm, 헤드 30 rpm, 가압압력 300 g/cm<sup>2</sup>으로 5 분 동안 연마하였다.

연마속도로 MRR(Mean removal rate)과 연마정밀도로 WIWNU(wafer in wafer non-uniformity)를 박막두께 측정기(elisometer)로 측정하여 평가하였다.

그 결과를 표 1에 나타내었다.

실시예 3

중공 폴리머다발(13)의 투입량을 32 g, 익스판셀(12)의 투입량을 14.4 g으로 변경한 것을 제외하고는 상기 실시예 2와 동일하게 연마패드(1)를 제조하고 평가하였다.

실시예 4

중공 폴리머다발(13)의 투입량을 128 g, 익스판셀(12)의 투입량을 3.6 g으로 변경한 것을 제외하고는 상기 실시예 2와 동일하게 연마패드(1)를 제조하고 평가하였다.

비교예 1

중공 폴리머다발(13)의 투입량을 0 g, 익스판셀(12)의 투입량을 18 g으로 변경한 것을 제외하고는 상기 실시예 2와 동일하게 연마패드(1)를 제조하고 평가하였다.

비교예 2

중공 폴리머다발(13)의 투입량을 160 g, 익스판셀(12)의 투입량을 0 g으로 변경한 것을 제외하고는 상기 실시예 2와 동일하게 연마패드(1)를 제조하고 평가하였다.

[표 1]

구 분	실시예 2	실시예 3	실시예 4	비교예 1	비교예 2
요철편자(Å)	800	900	700	2800	1500
스크레치여부	없음	없음	없음	있음	없음
MRR	1000	1100	900	800	800
WIWNU	6 %	7 %	5 %	7 %	4 %

발명의 효과

상기한 바와 같이, 본 발명의 중공 폴리머다발 및 단일중공 폴리머를 포함하는 연마패드는 종래의 중공 폴리머다발 또는 단일중공 폴리머를 단독으로 포함하는 연마패드에 비하여 동일 연마속도에서 높은 정밀도로 평탄화된 웨이퍼를 가공할 수 있으며, 입도가 큰 일부 입자를 포함하는 연마슬러리를 사용하여도 스크레치 없이 가공할 수 있다.

## (57) 청구의 범위

## 청구항 1

연마패드 미소요소용 세포조직 구조의 미세중공 폴리머다발.

## 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 중공 폴리머다발이 단일중공 폴리머의 에멀젼을 스프레이 드라이어로 건조하여 제조되는 미세중공 폴리머다발.

## 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 중공 폴리머다발의 크기는 10~3000  $\mu\text{m}$ 이고, 다발을 이루는 1차 입자의 크기가 0.1~100  $\mu\text{m}$ 이고, 코아크기가 0.04~80  $\mu\text{m}$ 인 미세중공 폴리머다발.

## 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 미세중공 폴리머다발의 재질이 아크릴계, 스티렌계, PVC계, 셀룰로오즈계, 폴리비닐피롤리딘, 폴리아크릴아마이드, 폴리에틸렌글리콜, 말레이산, 폴리에틸렌, 폴리에스테르, 및 에폭시로 이루어진 군으로부터 1 종 이상 선택되는 공중합체인 미세중공 폴리머다발.

## 청구항 5

연마패드 미소요소용 세포조직 구조의 미세중공 폴리머다발의 제조방법에 있어서,

a) 단일중공 폴리머의 에멀젼을 스프레이 드라이어로 건조하여 미세중공

폴리머다발을 제조하는 단계

를 포함하는 세포조직 구조의 미세중공 폴리머다발의 제조방법.

## 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 a) 단계의 건조 조건이 에멀젼 고형분율 30~60 % 기준으로 유입온도 150~250 °C, 유출온도 70~110 °C의 온도조건에서 5~50 l/min의 분무속도로 건조하는 것인 미세중공 폴리머다발의 제조방법.

## 청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 a) 단계에서 제조되는 미세중공 폴리마다발의 크기가 10~3000  $\mu\text{m}$ 인 미세중공 폴리마다발의 제조방법.

## 청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 a) 단계의 단일중공 폴리머의 예열전의 입자 크기가 0.1~100  $\mu\text{m}$ 이고, 코아크기가 0.04~80  $\mu\text{m}$ 인 미세중공 폴리마다발의 제조방법.

## 청구항 9

제 5 항에 있어서,

상기 a) 단계의 단일중공 폴리머의 재질이 아크릴계, 스티렌계, PVC계, 셀룰로오즈계, 폴리비닐피롤리딘, 폴리아크릴아마이드, 폴리에틸렌글리콜, 말레이산, 폴리에틸렌, 폴리에스테르, 및 에폭시로 이루어진 군으로부터 1 종 이상 선택되는 공중합체인 미세중공 폴리마다발.

## 청구항 10

연마패드에 있어서,

- a) i ) 단일중공 폴리머; 및
- ii ) 미세중공 폴리마다발

를 포함하는 우레탄 기재의 연마층

을 포함하는 연마패드.

## 청구항 11

제 10 항에 있어서,

- b) 상기 a)의 연마층 아래에 접착제 또는 양면 테이프로 부착시킨 우레탄폼의 지지층

을 더욱 포함하는 연마패드.

## 청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 a) i ) 단일중공 폴리머는 입자 크기가 5~5000  $\mu\text{m}$ 이고, 코아크기가 3~4800  $\mu\text{m}$ 인 연마패드.

## 청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 a) i ) 단일중공 폴리머의 재질이 아크릴계, 스티렌계, PVC계, 셀룰로오즈계, 폴리비닐피롤리딘, 폴리아크릴아마이드, 폴리에틸렌글리콜, 말레이산, 폴리에틸렌, 폴리에스테르, 및 에폭시로 이루어진 군으로부터 1 종 이상 선택되는 공중합체인 연마패드.

## 청구항 14

제 10 항에 있어서,

상기 a) ii )의 상기 미세중공 폴리마다발의 크기는 10~3000  $\mu\text{m}$ 이고, 다발을 이루는 1차 입자의 크기가 0.1~100  $\mu\text{m}$ 이고, 코아크기가 0.04~80  $\mu\text{m}$ 인 연마패드.

## 청구항 15

제 10 항에 있어서,

상기 a) ii )의 상기 미세중공 폴리마다발의 재질이 아크릴계, 스티렌계, PVC계, 셀룰로오즈계, 폴리비닐피롤리딘, 폴리아크릴아마이드, 폴리에틸렌글리콜, 말레이산, 폴리에틸렌, 및 폴리에틸렌으로 이루어진 군으로부터 1 종 이상 선택되는 공중합체인 연마패드.

## 청구항 16

제 10 항에 있어서,

상기 a)의 연마층의 단일중공 폴리머와 미세중공 폴리마다발 함량이 우레탄 기재 100 중량부에 대하여 5 내지 50 중량부인 연마패드.

## 청구항 17

제 10 항에 있어서,

상기 a)의 단일중공 폴리머와 미세중공 폴리마다발의 혼합 중량비가 2 : 8 내지 8 : 2 인 연마패드.

청구항 18

a) i ) 단일중공 폴리머; 및

ii ) 미세중공 폴리마다발

을 액상 우레탄에 혼합하여 혼합물을 제조하는 단계;

b) 상기 a)단계의 혼합물을 소정 형상의 몰드 주형에 주입하고, 경화 및

가열 경화시켜서 상기 i )단일중공 폴리머 입자와 ii )미세중공 폴리머

다발 입자가 균일하게 분포된 우레탄 매트리스 기재의 경화물을 제조하는

단계;

c) 상기 b)단계의 경화물을 몰드로부터 탈형한 후 소정 두께와 모양으로

절단하는 단계

를 포함하는 연마패드의 제조방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

d) 상기 c)단계에서 제조된 연마패드의 표면에 V를 가공을 하는 단계

를 더욱 포함하는 연마패드의 제조방법.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

e) 상기 a)단계의 연마패드를 연마층으로 하고, 이 연마층 아래에 접착제

또는 양면 테이프로 우레탄품의 지지층을 부착하는 단계

를 더욱 포함하는 연마패드의 제조방법.

청구항 21

제 18 항에 있어서,

상기 a)단계 i )의 단일중공 폴리머는 입자 크기가 5~5000  $\mu\text{m}$ 이고, 코아크기가 3~4800  $\mu\text{m}$ 인 연마패드의 제조방법.

청구항 22

제 18 항에 있어서,

상기 a)단계 i )의 단일중공 폴리머의 재질이 아크릴계, 스티렌계, PVC계, 셀룰로오즈계, 폴리비닐피롤리딘, 폴리아크릴아마이드, 폴리에틸렌글리콜, 말레이산, 폴리에틸렌, 및 폴리에틸렌으로 이루어진 군으로부터 1 종 이상 선택되는 공중합체인 연마패드의 제조방법.

청구항 23

제 18 항에 있어서,

상기 a)단계 ii )의 미세중공 폴리마다발의 크기는 10~3000  $\mu\text{m}$ 이고, 다발을 이루는 1차 입자의 크기가 0.1~100  $\mu\text{m}$ 이고, 코아크기가 0.04~80  $\mu\text{m}$ 인 연마패드의 제조방법.

청구항 24

제 18 항에 있어서,

상기 a)단계 ii )의 미세중공 폴리마다발의 재질이 아크릴계, 스티렌계, PVC계, 셀룰로오즈계, 폴리비닐피롤리딘, 폴리아크릴아마이드, 폴리에틸렌글리콜, 말레이산, 폴리에틸렌, 폴리에스테르, 및 에폭시로 이루어진 군으로부터 1 종 이상 선택되는 공중합체인 연마패드의 제조방법.

청구항 25

제 18 항에 있어서,

a) 액상 우레탄 100 중량부에 대하여

i ) 단일중공 폴리머 1~40 중량부; 및

ii ) 미세중공 폴리마다발 40~1 중량부

를 혼합하여 혼합물을 제조하는 단계;

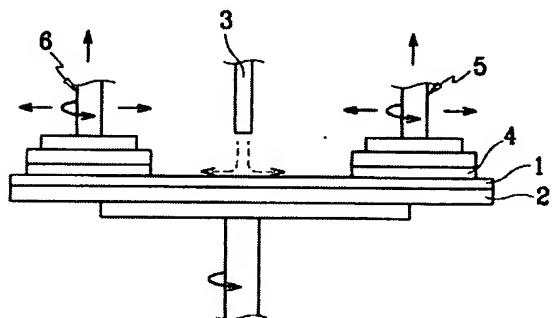
b) 상기 a)단계의 혼합물을 소정 형상의 몰드 주형에 주입한 후 100~110  $^{\circ}\text{C}$

의 온도로 5~120 분 동안 정체시켜서 경화시키고, 60~120 °C의 온도로 10~24 시간 동안 가열 경화시켜서 상기 단일종공 폴리머 입자와 미세 중공 폴리머다발 입자가 균일하게 분포된 우레탄 매트리스 기재의 경화물을 제조하는 단계; 및

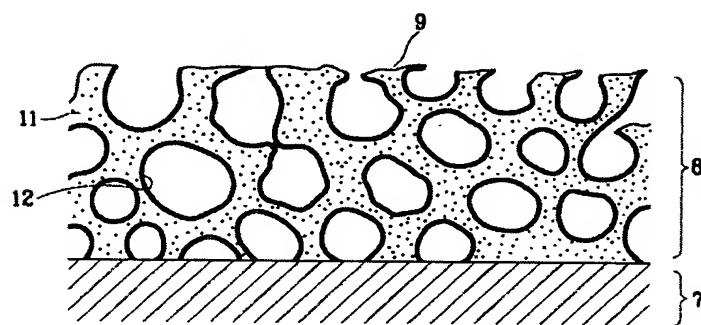
c) 상기 b) 단계의 경화물을 올드로부터 탈형한 후 소정 두께와 모양으로 절단하는 단계  
를 포함하는 연마패드의 제조방법.

도면

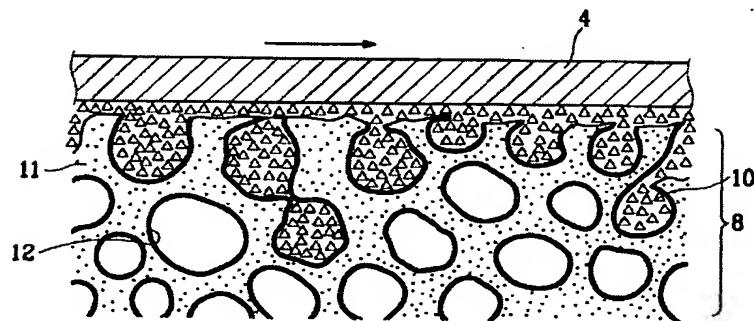
도면1



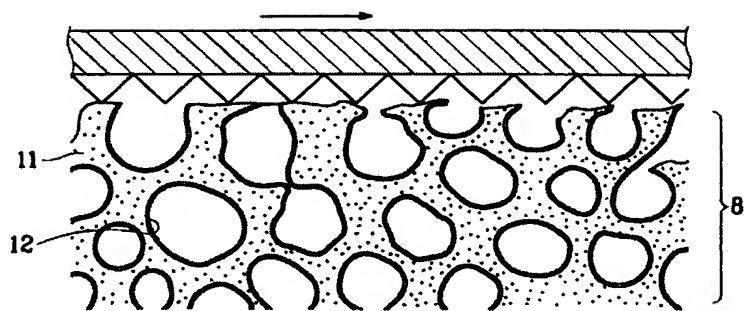
도면2



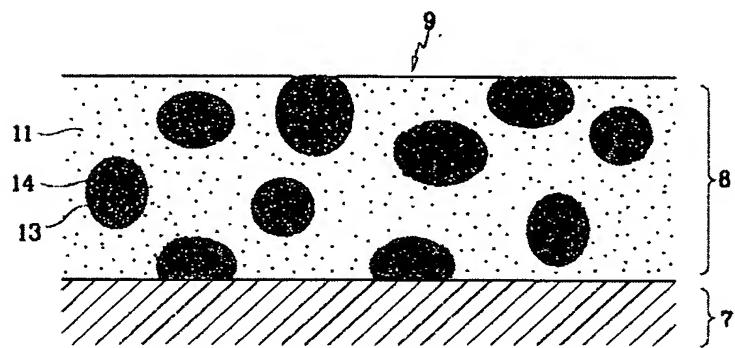
도면3



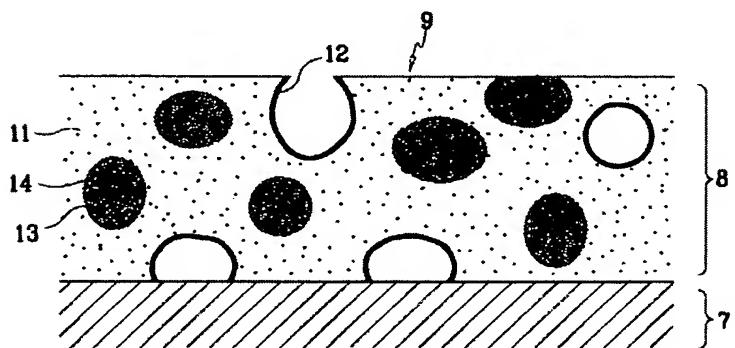
도면4



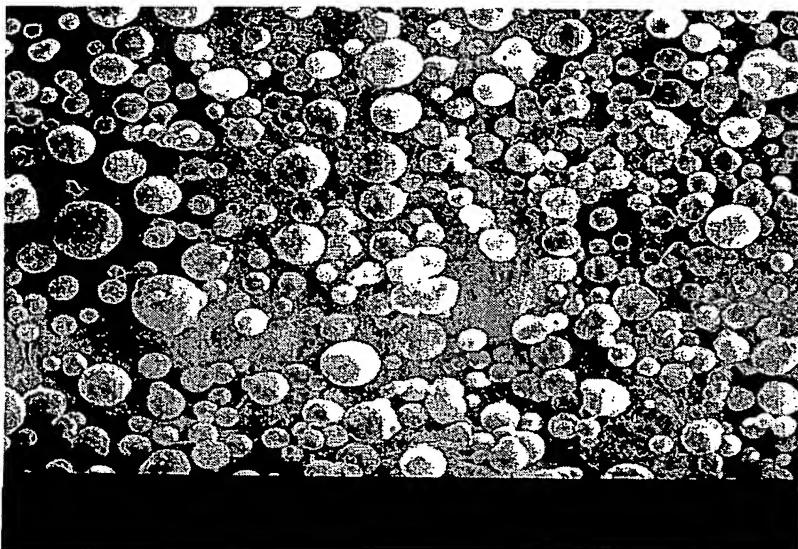
도면5



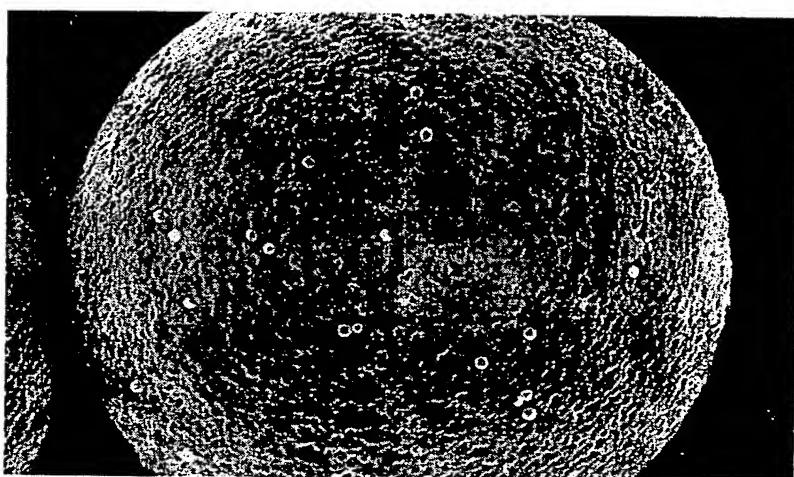
도면6



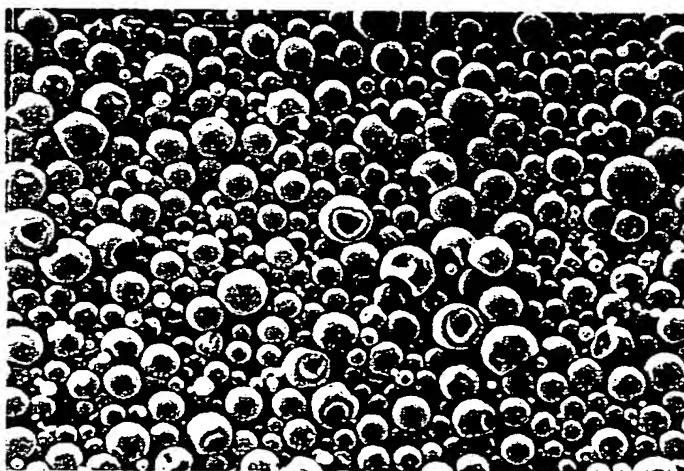
도면7



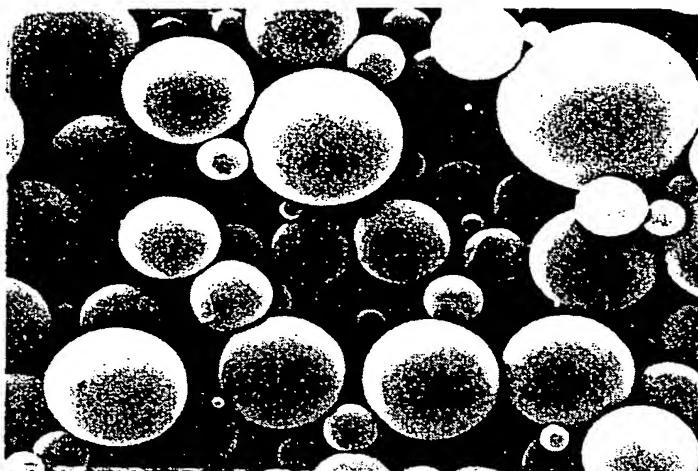
도면8



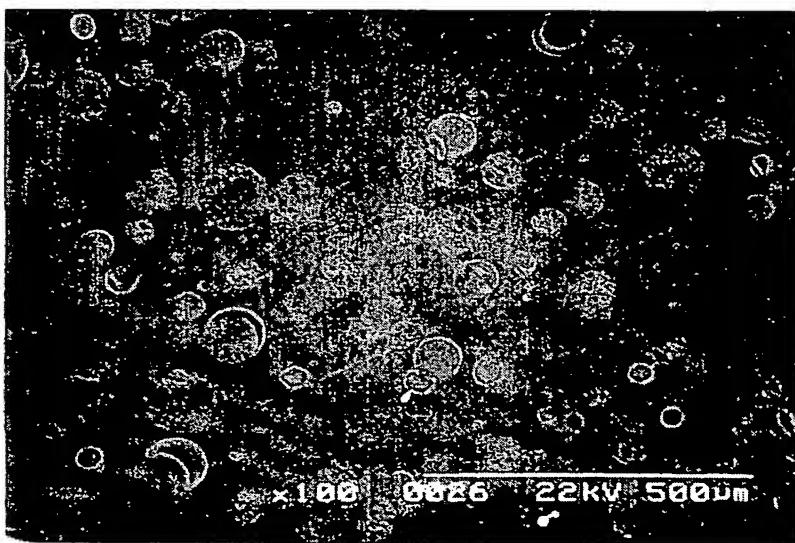
도면9



도면10



도면11



도면12



도면13

